Aus der Veterinär-Chirurgischen Klinik der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. A. Müller)

Ein Vergleich dreier Kastrationsmethoden an männlichen Lämmern unterschiedlichen Alters

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
August Sigrist
Tierarzt
von Rafz ZH

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. A. Müller, Referent
Prof. Dr. M. Berchtold, Korreferent

Zürich 1981
Zentralstelle der Studentenschaft

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41507206_0028

Aus der Veterinär-Chirurgischen Klinik der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. A. Müller)

Ein Vergleich dreier Kastrationsmethoden an männlichen Lämmern unterschiedlichen Alters

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
August Sigrist
Tierarzt
von Rafz ZH

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. A. Müller, Referent
Prof. Dr. M. Berchtold, Korreferent

Zürich 1981
Zentralstelle der Studentenschaft

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Meiner Frau gewidmet

Inhaltsverzeichnis

A. Einleitung 1

B. Literatur 2

1. Geschichtlicher Ueberblick 2

2. Die Kastration der Schafe 4
2.1 Unblutige Methoden 4
2.2 Blutige Methoden 6

3. Kastrationsfolgen, Kastrationsalter 7

4. Schmerzempfindung der Kastraten 9

5. Gesetzliche Grundlagen zur Kastration 11

6. Neuere vergleichende Untersuchungen zur Kastration 12

C. Eigene Untersuchungen 14

1. Material und Methoden 14
1.1 Versuchstiere 14
1.2 Kastrationsmethoden 15
1.3 Zeitaufwand für die Operation 15
1.4 Verhaltensprotokoll für die Operation 16
1.5 Gewichtskontrolle und Probe auf Palpationsschmerz 19

D. Ergebnisse 20

1. Operationszeit 20

2. Erholungszeit 21

3. Tageszuwachs 24

4. Klinischer Untersuch, Palpationsschmerz 27

E. Diskussion und Schlussfolgerungen 28

1. Operationszeit 28

2. Erholungszeit 28

3. Tageszuwachs 28

4. Proben auf Palpationsschmerz 29

5. Schlussfolgerungen 31

F. Zusammenfassung 32

G. Literaturverzeichnis 33

A. EINLEITUNG

Die Kastration gehört wohl zu den ältesten an Mensch und Tier vorgenommenen Operationen. Es liegen darüber schon aus dem Altertum Mitteilungen vor. Das Ziel des Eingriffes war immer die sexuelle Neutralisierung, die beim jeweiligen Verwendungszweck der Kastraten notwendig war; zum Beispiel Haremswächter, Zugochsen, Wallache und Masttiere verschiedener Gattungen. Beim Schaf, das von alters her in Herden gehalten wurde, hatte und hat die Kastration zwei Ziele: Die Nachzucht soll nur von ausgewählten Böcken stammen und die zur Mast bestimmten Bocklämmer sollen über das Alter ihrer Geschlechtsreife hinaus in der Herde belassen werden können. Erst in den letzten zwei Jahrzehnten wurden in der Lammfleischproduktion vermehrt neue Haltungsformen angewendet. Dabei werden nach dem Absetzen separate Bocklammgruppen gebildet und bei intensiver Fütterung ausgemästet. Das Kastrieren wird überflüssig und der günstige Einfluss der Geschlechtshormone auf den Masterfolg kann ausgenützt werden.

Da aber in der Schweiz nach wie vor der grösste Teil der Schafe in gemischten Herden gehalten wird, ist bei den meisten Bocklämmern die Kastration auch heute noch unerlässlich. Sie wird in der Regel von den Besitzern oder Betreuern selber ausgeführt, wobei als Methoden die elastische Ligatur um den Hodensack und die beiden Samenstränge oder das percutane, stumpfe Quetschen derselben vor allem angewendet werden. Bei eher selten zu kastrierenden geschlechtsreifen Böcken werden die Hoden chirurgisch entfernt.

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, welche Auswirkungen die Kastration nach drei verschiedenen Methoden in fünf Altersgruppen auf das Wohlbefinden unmittelbar nach der Kastration und auf die weitere Entwicklung der Lämmer hat.

B. LITERATUR

1. Geschichtlicher Ueberblick

Im Neolithikum, der jüngeren Steinzeit, domestizierte der Mensch die wichtigsten Haustiere; dabei dürfte die Kastration eine grosse Rolle gespielt haben. Knochenfunde weisen auf eine planmässige Durchführung der Kastration hin. Zunächst wurden vermutlich Rind und Schaf kastriert (SCHEBITZ und BRASS, 1975). Einer der ältesten schriftlichen Belege der Kastration dürfte eine hethitische Inschrift in Hieroglyphen auf Blei sein: damit wurde eine Sendung kastrierter Maulesel bestellt (FROEHNER, 1936). Im alten China war die Kastration des Menschen üblich und relativ gut beschrieben (GURLT, 1898), während man über die Kastration der Tiere von den Aegyptern, Juden, Griechen und Römern genauere Aufzeichnungen findet (HAENSEL, 1908). Den Aegyptern waren nach ERTL (1923) mindestens drei Methoden der Kastration bekannt: das Zermalmen, Zerstossen und die blutige Entfernung der Hoden. Die Israeliten übernahmen von ihnen diese Methoden: "Ihr sollt dem Herrn kein Tier darbringen, dem die Hoden zerquetscht oder zerschlagen oder ausgerissen oder abgeschnitten sind. Weder sollt ihr in eurem Lande Tiere so verstümmeln noch solche von einem Fremden kaufen, um sie eurem Gott als Speise darzubringen; denn sie haben einen Schaden, es ist ein Fehler an ihnen, sie würden euch nicht wohlgefällig aufgenommen" (Bibel, 3. Buch Mose, 22,24-25). Im 5. Buch Mose wird nochmals auf Kastraten als etwas Unreines hingewiesen: "Kein irgendwie Entmannter darf in die Gemeinde des Herrn eintreten" (Bibel, 5. Buch Mose, 23,1).

In matriarchalischen Kulturen und in der Semitischen Religion kastrierten sich Männer in kultischen Akten selber. Auch im frühen Christentum war die Selbstkastration bekannt, damit ein asketisches, gottgeweihtes Leben möglich war: "Denn es gibt Verschnittene, die von Mutterleib so geboren sind, und es gibt Verschnittene, die von den Menschen verschnitten worden sind, und es gibt Verschnittene, die sich selbst verschnitten haben um des Reiches der Himmel willen. Wer es fassen kann, fasse es!" (Bibel, Matthäus, 19,12). Die Selbstkastration wurde bis in unser Jahrhundert von der russisch-rumänischen Kastratensekte der Skopzen praktiziert (KOCH, 1921), obwohl

sie das Konzil von Nizäa verboten hatte (Meyers Enzyklopädisches Lexikon, 1975). Die Skopzen glaubten fest, dass Christus kastriert gewesen sei und deshalb zu ihrer Sekte gezählt werden müsse. Als Beweis diente ihnen folgende Bibelstelle: "Ich sage den Ledigen und Witwen: es ist ihnen gut, wenn sie bleiben wie ich, so sie aber nicht enthalten, so lass sie freien, es ist besser freien, denn Brunst leiden" (Bibel, Neues Test., 1. Corinth., 7,8-9).

Hesiod, Xenophon, Aristoteles, Mago von Cartago, Varro, Plinius, Vegetius, Cicero und Apsyrtus sind die wichtigeren Autoren des Altertums, welche die Kastration an Tieren ausführlich beschrieben hatten (HAENSEL, 1908).

Im Altertum wurden männliche Tiere nach folgenden Methoden kastriert (zitiert nach HAENSEL, 1908):

- Die Einklemmungsmethode mittels eines gespaltenen Stockes, von Mago angegeben
- Die Zerquetschungsmethode (Aristoteles)
- Die Kluppenmethode mit Abschneiden des Samenstranges (Columella)
- Die Kluppenmethode mit Wegbrennen des Samenstranges (Absyrtus)
- Die Herausnahme der Hoden durch eine einzige Wunde (Columella).

Amianus Marcellinus berichtet im 4. Jahrhundert n.Chr. von den Pferden der Quaden, einem germanischen Volksstamm, der im heutigen Mähren heimisch war, folgendes: "Die meisten Pferde sind, weil es Brauch ist, verschnitten, damit sie nicht durch den Anblick weiblicher Tiere einerseits erregt fortgeschleppt werden, andererseits die in ihren Schlupfwinkeln wild lebenden Reiterscharen durch ihr ununterbrochenes Gewieher verraten". Dies dürfte der erste gesicherte Nachweis für die Durchführung der Kastration im deutschen Sprachgebiet sein (ERTL, 1923).

FORSTER (1867) berichtet von einem Jordanus Rufus (um 1220), der das Kastrieren nur bei der Behandlung von Hodensackbrüchen empfiehlt, während Ruini (um 1590) die Kastration nicht einmal als Therapie bei unheilbarer Hodenerkrankung zu kennen scheint.

Aus dem Mittelalter sind offenbar nur wenige Aufzeichnungen über die Kastration erhalten, davon die meisten das Pferd behandelnd. Im 17. und 18. Jahrhundert wurden überall in Europa Veterinärschulen errichtet. Damit fand die Kastration, die bisher meist von den Tierbesitzern und -betreuern oder eigentlichen Kastrierern ausgeführt wurde, eine wisschenschaftliche Bearbeitung. Ab dem 19. Jahrhundert gehörte die Behandlung der verschiedenen Kastrationsmethoden zu jedem Standardwerk der Veterinärchirurgie.

2. Die Kastration der Schafe

Die Bocklämmer wurden seit je her meist von den Besitzern selbst kastriert. Dies mag erklären, dass die Kastration der Schafe in der Literatur wenig behandelt wird.

2.1 Unblutige Methoden

Verschiedene Autoren erwähnen das Quetschen oder Klopfen der Hoden oder Samenstränge. So beschreibt SCHERGER (1803) das "Absprengen" der Samenadern, indem man den Hodensackhals zwischen zwei schneidende Hölzer einklemmt. Dabei muss man die Hoden "so stark vom Leibe abziehen, dass die von den Hoden zu den Nieren gehenden Gefässe sich spannen. Dann wird mit einem kleinen Beil auf die Hölzer geschlagen. Die Hoden selbst kann man aber auch zwischen zwei Bretter legen und mit einem Holzhammer klopfen und zerquetschen". ERLER (1869) empfiehlt das Klopfen mit einem faustgrossen, ovalen Stein über einem Pfahl.

Im Jahre 1910 stellte BURDIZZO seine neupatentierte Kastrationszange zur percutanen Quetschung der Samenstränge bei Kälbern und Schafen in einer kleinen Schrift vor. LIENHARD (1915) berichtet über die Einführung der Burdizzozange in der Schweiz anlässlich der Tierärztetagung 1913 in Zug. Er verneint die absolute Sicherheit der Kastrationsmethode nach Burdizzo bei unserer Fleckviehrasse wegen dem kurzen und straffen Skrotum. Er schlägt deshalb eine Modifikation der Zange vor: der eine Handgriff wird durch einen Bügel ersetzt, der beim Zudrücken über einem Knie aufgesetzt werden kann. Dadurch wird eine

Hand des Operateurs frei, mit welcher er den zu quetschenden Samenstrang fixieren kann. Er verweist auf seine stets guten Erfolge und empfiehlt seine modifizierte Zange "jedem Praktiker, insbesondere den älteren Herren, welchen infolge Leibesumfang die anderen Methoden etwas beschwerlich werden." EVERS (1913) rät von der Kastration der Bocklämmer mit der Burdizzo-Zange ab, "da in sehr vielen Fällen keine Atrophie der Hoden eintritt, selbst wenn nach 14 - 20 Tagen eine nochmalige Quetschung erfolgt." Er berichtet auch über eine sehr starke Hornbildung bei 80 Prozent der solcherart kastrierten Bocklämmer. TERPEL (1922) befürchtet, dass sich auch Laien dieser einfachen Methode bedienen könnten und schreibt: "Wenn die Tierärzte sich bei der Kastration möglichst jeder Erklärung über die Wirkung des Instrumentes enthalten, dürften die Laien nicht leicht erkennen, worauf bei der Operation Wert zu legen ist".

Nach BEHRENS (1979) und TERPEL (1922) erhöht die zweimalige Quetschung der Samenstränge im Abstand von 0,5 - 1 cm die Zuverlässigkeit dieser Methode. Verschiedene Autoren empfehlen das Bestreichen der Quetschstellen mit Iodtinktur und in Starrkrampfgebieten die prophylaktische Applikation von Tetanus-Serum.

Als weitere unblutige Kastrationsmethoden sind zu erwähnen:

- subcutane Unterbindung des Samenstranges
- Bistournage
  (Zerreissen der Samenstränge durch Drehen der Hoden)
- Anlegen von Kluppen auf den Hodensack
- Unterbinden des Hodensackes

Das "Abbinden" des Hodensackes ist nach FORSTER (1867) ein altes, leicht ausführbares Verfahren, das vorzugsweise bei älteren Schafen Anwendung findet. Nach KOCH (1885) wird die Ligatur so häufig angewendet, weil sie wenig anatomische Kenntnisse verlangt. Als besonders wichtig für den Erfolg und den komplikationslosen Verlauf der Kastration halten FORSTER und KOCH eine feste Schnürung und sicheren Sitz der Kastrierschlinge, da anderenfalls Gefahr einer Septikämie besteht. Als Ligatur werden von allen Autoren feste Bindfäden, die allenfalls zuvor eingewachst werden, oder Flachs verwendet. Nach SCHULTE (1976) erwähnte 1889 Piot die Verwendung von elastischen Ligaturen. Man verwendete "einen 7 - 8 mm dicken Kautschukschlauch

aus schwarzem Naturgummi möglichst fest dreimal übereinander". Als einfach und schnell wird die elastische Ligatur von GUENTHER (1895) bezeichnet, sie soll die Tiere so wenig angreifen, dass sie volle Empfehlung verdiene. Nach TOEPPER (1928) erfordert das sachgemässe Anlegen der elastischen Ligatur zuviel Zeit. In der Folge wurden verschiedenste elastische Materialien zur Ligatur gebraucht. Mit der Schumann'schen Spannvorrichtung konnten normale Dichtungsringe von alten Bierflaschenverschlüssen verwendet werden. Die heute sicher am meisten angewandte Methode, die straffe Gummiligatur, die mit der Elastrator[R] Spannzange angebracht wird, wird in der vorliegenden Arbeit mit anderen verglichen.

2.2 Blutige Methoden

Die Unterbindung des Samenstranges bei geöffnetem Skrotum wurde schon sehr früh praktiziert. So beschreibt PETRI (1825) die Verwendung eines Zwirnfadens zur Ligierung des unbedeckten Samenstranges. Auch ABLEITNER (1879) ligiert den unbedeckten Samenstrang, warnt aber vor Komplikationen, insbesonere Fistelbildungen.

Verschiedene Autoren beschreiben ähnliche Operationsmethoden. BEHRENS (1962) legt die Ligatur um den bedeckten Samenstrang und verankert sie zusätzlich, indem er den Samenstrang mit der Gerlachnadel durchsticht. Eine analoge Operationstechnik schlagen BERGE und WESTHUES (1969) vor; zusätzlich wird die Hautwunde mit Catgut verschlossen. Dieses Verfahren ohne Verschluss der Hautwunde wurde auch in der vorliegenden Arbeit angewandt.

Wie die Hoden nach Eröffnung der Skrotalhaut herausgerissen werden, beschreibt PETRI (1825): Der Hoden wird mit den Zähnen erfasst und abgerissen. Zur "Kühlung" der Wunde wird ungesalzene Butter oder Schweinefett daraufgegeben. Es soll dadurch keine Entzündung entstehen und die Heilung schneller verlaufen. ABLEITNER (1879) berichtet über das Abreissen der Hoden nach Eröffnung des Hodensackes wie folgt: "Der Operateur ergreift mit dem Messerrücken und Daumen der rechten Hand die hervorgefallene Spitze des Hodens in Gemeinschaft mit der bedeckenden ungeöffneten Scheidenhaut und zieht langsam und kraftvoll alles, Scheidenhaut, Hoden und Samenstrang heraus, zuerst den einen Testikel und dann den anderen; die linke Hand des Opera-

teurs drückt währenddessen gegen den Leistenring der jedesmal in Angriff genommenen Seite". Bis 1922 wird diese Methode noch beschrieben, aber mehrheitlich als zu roh abgelehnt.

Mit Schere oder Messer die Samenstränge einfach durchzuschneiden empfehlen verschiedene Autoren, warnen aber wie auch BEHRENS (1979) vor Blutungen, selbst bei sehr jungen Lämmern.

Als weitere Methoden, die vor allem auch von Laien angewandt wurden, sind in Publikationen aus der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts beschrieben: Das Abdrehen der Hoden, das Brennen der Samenstränge, das Durchschaben der Samenstränge, Anlegen von Kluppen auf freigelegte Samenstränge. BEHRENS (1979) empfiehlt auch das Absetzen der einzeln oder umeinander aufgedrehten Samenstränge mit einer Kastrierzange.

3. Kastrationsfolgen, Kastrationsalter

Aus dem Altertum und bis Anfang unseres Jahrhunderts sind über die Auswirkung der Kastration und über die Schmerzhaftigkeit des Eingriffes wenig Aufzeichnungen vorhanden.

GURLT (1898) berichtet über den Eunuchismus im alten China, dass die Knaben vor dem Eingriff in ein sehr heisses Bad gebracht und an Skrotum und Penis eine gewisse Massage ausgeübt wurde, "wahrscheinlich um die Sensibilität abzustumpfen". Es sollen auch zur totalen Anästhesie Mixturen aus 10 Pflanzen angewendet worden sein (HAENSEL, 1908). Von den Kastrierten sollen bei Kindern zwei Drittel, bei Erwachsenen die Hälfte überlebt haben.

ARISTOTELES (384 v.Chr.) schreibt in seiner Tierkunde: "Die Vierfüssler gehen sonst zugrunde, wenn die Verschneidung nicht in ihrer Jugend vorgenommen wird, nur bei Ebern macht dies nichts aus".

Aus den Schriften von Mago von Cartago (250 v.Chr.), Columella (1.Jh. v.Chr.) und Cajus Plinius (23 - 79 n.Chr.) geht hervor, dass die Tiere nicht ganz jung, sondern erst kräftig und gut entwickelt sein sollen,

wenn die Kastration im Frühjahr oder Herbst bei abnehmendem Mond vorgenommen wird (HAENSEL, 1908).

VEGETIUS (5. Jh.) berichtet in seiner "Artis veterinariae sive mulomedicinae" von Starrkrampfanfällen nach Kastration von neugeborenen Füllen durch Zerquetschung der Hoden. Er warnt auch vor Aderlass bei Kastraten, weil diese durch die Hoden bereits einen Teil ihrer Kräfte verloren hätten.

In den Schriften von Hierokles (400 n.Chr) findet man interessante Hinweise zur Nachbehandlung der Kastraten. Um Blutungen zu verhindern, wird die Verwendung eines glühenden Eisens im Sinne eines Thermokauters vorgeschlagen. Zur Kastration von Kleinvieh mit Entfernung der Hoden, die "im Monat Mai, wenn der Südwind weht" zu erfolgen hat, empfiehlt Hierokles folgende Nachbehandlung: "Dann füllt man die Wunde mit Salz aus, lässt das Tier aufstehen und führt es in den Stall. Am folgenden Tag entfernt man, wenn keine Blutung eingetreten ist, das hineingestopfte Salz, bestreicht die Nase, Nieren und den Kopf des Tieres gehörig mit Oel und Pech und lässt das Tier nicht viel herumlaufen, bis es geheilt ist. Es wird in einem warmen, vor Erkältung sicheren Stalle aufbewahrt. Der ganze Körper wird mit Wein abgerieben und mit einem Tuch gut zugedeckt. Wenn aber Blut aus der Wunde fliessen sollte, betupft man sie mit einem Gemisch von Ammoniakharz, marrubischem Saft und Honig." (HAENSEL, 1908)

In seinem "Compendium der Operationslehre für Thierärzte" schreibt FORSTER (1867) zum Kastrationsalter: "...dass die Thiere die Operation um so leichter überstehen, je jünger sie sind, und dass die Ausführung einzelner Castrationsmethoden sowohl bei zu jungen, als auch bei zu alten Thieren entweder sehr schwierig, oder selbst vollkommen unmöglich wird". Als ungünstige Folgen erwähnt er Blutungen, Leistenbrüche, Nekrosen, alle Formen von Wundinfektionen, Bauchfellentzündungen und Starrkrampf. Er betont mehrmals, dass fehlerhaftes Ausführen der Kastration zum Tod des Tieres führen kann.

4. Schmerzempfindung der Kastraten

Dass die Kastration auch für Tiere schmerzhaft sein kann, wird erstmals von FORSTER (1867) beschrieben: Die Quetschung der Samenstränge beim Klopfen sei "immer mit sehr heftigem Schmerze verbunden". Dass sich auch die Obrigkeit mit den Auswirkungen auf die Tiere befasste, geht aus einem anderen Zitat desselben Autors hervor: "Auch das hie und da als Tierquälerei polizeilich verbotene Anlegen von Klammern auf den Hodensack ist blos bei älteren Stieren und Widdern im Gebrauche".

An anderer Stelle weist er auf eine Kastrationsmethode der Lappen hin, bei der die Samenstränge bei intaktem Skrotum zerkaut werden, "bis beide zerquetscht sind, was schnell, ohne besonderen Schmerz, geschieht, und nie üble Zufälle nach sich ziehen soll".

ABLEITNER (1879) qualifiziert das Abschnüren des Hodensackes so: "Diese Methode ist nicht nur äussert schmerzhaft, so dass die Tiere einige Tage fiebern, das Futter versagen, traurig sind, sondern gar nicht selten krank werden, abzehren, den Starrkrampf bekommen und selbst zu Grunde gehen".

Das Anlegen von Kluppen an den Hodensack wird ungleich besser beurteilt: "Die Thiere sollen bei diesem Operationsverfahren weniger als beim Verdrehen der Hoden oder beim Abbinden des Hodensackes leiden, bei guter Fresslust bleiben und ihre Munterkeit nicht verlieren".

Der gleiche Autor berichtet auch von einer vergleichenden Untersuchung der damals üblichen Kastrationsmethoden: "An der Dorpater Veterinärschule wurden, um den Werth der verschiedenen Castrationsmethoden bei Schafen zu prüfen, fünfzehn drei- und vierjährige, vollkommen gesunde Böcke castriert und zwar vier Stück mittelst Unterbindung des blosgelegten Samenstranges, vier mittelst Kluppen, die gleichfalls auf den Samenstrang allein angelegt wurden, drei mittelst Abbinden des ganzen Hodensackes, zwei mit Anlegung von schmalen, stählernen Schraubenkluppen auf den Hodensack, zwei endlich durch Verdrehung des Samenstranges (Bistournage).

Von diesen gingen sämtliche mittelst Unterbindung des blosgelegten Samenstranges und einer der mittelst Kluppen auf den blosgelegten Samenstrang angelegt castrirten Böcke zu Grunde, während jene, bei denen das Skrotum nicht eröffnet wurde, durchgehends genasen.

Aus diesem Grunde wurden an dieser Anstalt alle Schafböcke durch Anlegen der Stahlklemme auf den Hodensack, welcher samt den Hoden am 3. oder 4. Tage dicht unter der Klemme abgeschnitten wird, castrirt".

Bei seinem Erfahrungsbericht über den Einsatz der Burdizzo-Zange vergleicht TERPEL (1922) die Schmerzreaktion bei der percutanen Samenstrangquetschung mit jener bei der blutigen Kastration: Der Schmerz soll nur einen Augenblick beim Schliessen der Zange währen und nicht sehr erheblich sein, jedenfalls geringer als bei blutigen Methoden. Am Verhalten der Tiere nach der Kastration mit der Burdizzo-Zange beobachtete derselbe Autor nur den gespannten Gang als aussergewöhnlich, sonst sollen die Tiere munter gewesen sein und teilweise sofort nach dem Eingriff gefressen haben.

Als rohe, inhumane und unnötig grosse Schmerzen verursachende Kastrationsmethoden bezeichnet BENDEL (1919) die Bistournage sowie das Abreissen, Kappen, Abschaben und Abbrennen der Samenstränge. Er prüfte verschiedene Kastrationsmethoden bei Stieren und fand, dass die Tiere durch die percutane Quetschung der Samenstränge mit der Burdizzo-Zange weniger Schmerzen erleiden als bei der blutigen Kastration. Es sollen auch keine Gewichtsverluste entstehen. Die Burdizzo-Kastration wird als sehr geeignete Methode qualifiziert.

Als Tierquälerei, ja Vivisektion grausamster Art bezeichnete SCHOPPER (1929) die damals üblicherweise durch Laien ausgeführte Kastration ohne Narkose oder Lokalanästhesie. Er verlangt, dass Kastrationen nur durch Tierärzte ausgeführt werden dürfen. Diese sollen "unter weitgehendster Anwendung von Narkose und Lokalanästhesie" nach zeitgemässen Methoden arbeiten.

In seiner Dissertation über die Kastration des Stierkalbes kommt FLUETSCH (1952) zum Schluss, dass bei gewandter Durchführung der Operation bei unter 6 Monate alten Kälbern auf eine Lokalanästhesie

verzichtet werden kann. Er beobachtete, dass die Tiere sich gegen den Eingriff kaum zur Wehr setzten, und folgerte daraus eine weitgehende Indolenz der jungen Stierkälber. Der Einstich mit der Injektionskanüle soll nicht viel weniger Schmerzen verursachen als die Kastration ohne Betäubung. Er glaubt deshalb, dass bei Kälbern bis zum Alter von 6 Monaten ohne die Grundsätze des Tierschutzes zu verletzen, auf eine Lokalanästhesie verzichtet werden kann.

Demgegenüber schrieb DELNAUNAY bereits 1930, dass jeder noch so kleine chirurgische Eingriff eine Lokalanästhesie oder sogar eine Narkose erfordere. Einerseits um das Tier zu schonen, andererseits um den Erfolg der tierärztlichen Arbeit zu verbessern.

In den neueren Lehrbüchern der tierärztlichen Operationslehre wird zur Kastration sowohl eine Haut- als auch eine intratestikuläre oder eine Samenstrang-Anästhesie empfohlen.

5. Gesetzliche Grundlagen zur Kastration

In den meisten Ländern existieren im Rahmen der Tierschutzgesetze spezielle Artikel zur Kastration. Dazu aus dem Tierschutzgesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 24. Juli 1972:

§ 5 Art. 1: "An einem Wirbeltier darf ohne Betäubung ein mit Schmerzen verbundener Eingriff nicht vorgenommen werden. Die Betäubung eines warmblütigen Wirbeltieres ist von einem Tierarzt vorzunehmen".

§ 5 Art. 3: "Eine Betäubung ist ferner nicht erforderlich für das Kastrieren von unter 2 Monate alten männlichen Rindern und Schafen und Kaninchen, sofern kein von der normalen anatomischen Beschaffenheit abweichender Befund vorliegt".

Das Gesetz über den Tierschutz vom 30. November 1969 des Kantons Zürich verbietet in § 7: "das unfachgemässe Kastrieren von Tieren".

In der Kantonalen Tierschutzverordnung vom 1. März 1971 ist der § 18 der Kastration gewidmet:

> "Die Kastration von Tieren ohne Betäubung ist verboten. Der Eingriff ist den Tierärzten vorbehalten. Ausgenommen von dieser Regelung ist die fachgemässe Kastration von Kälbern und Schafen bis zum Alter von höchstens drei Monaten und von Schweinen bis zum Alter von höchstens zwei Monaten".

6. Neuere vergleichende Untersuchungen zur Kastration

DIMITROV und NEJTSCHEV (1964) untersuchten den Wollertrag, die Länge und die Feinheit der Wollhaare männlicher Merinofleischlämmer, die im Alter von 2 bis 10 Monaten mit der Burdizzo-Zange oder blutig kastriert wurden. Weder Alter noch Methode wirkten sich in den Resultaten entscheidend aus.

Verschiedene Autoren, so BRADFORD und SPURLOCK (1964), CAMPBELL und BOSMAN (1964), WILCOX (1967), KEMP et al. (1970) sowie WILSON (1970) ermittelten bei unkastrierten Gruppen von Bocklämmern zum Teil wesentlich höhere Tageszunahmen als bei den kastrierten Vergleichsgruppen. Als einzige fanden CAMPBELL und BOSMAN (1964) einen signifikant höheren Tageszuwachs bei im Alter von 100 Tagen mit der Burdizzo-Zange kastrierten Lämmern gegenüber mit 14 Tagen blutig oder mit Gummiligatur kastrierten. WILCOX (1967) konnte keine Unterschiede beim Tageszuwachs und der Schlachtqualität bei nach verschiedenen Methoden in verschiedenen Altersstufen kastrierten Lämmern nachweisen.

RAY und BELLING (1967) verglichen die Absetzgewichte von weiblichen, männlichen, kastrierten und "short scrotum"Lämmern; bei letzteren waren diese signifikant höher.

In keiner dieser Arbeiten findet man Angaben über die unmittelbaren Auswirkungen der verschiedenen Kastrationsmethoden auf die einzelnen Tiere unmittelbar nach dem Eingriff.

Bei sieben Wochen alten Stierkälbern untersuchten FENTON, ELLIOT und CAMPBELL (1958) die Auswirkungen der Kastration nach drei verschiedenen Methoden (Burdizzo-Zange, Gummiligatur "Elastrator^{R}", chirurgisch mit Emaskulator). Klinische Beobachtungen und die Tageszunahmen wurden zur Auswertung verwendet. Bei der Kastration zeigten nur die Kälber der "Elastrator^{R}"-Gruppe abnormes Verhalten. Mit Palpationsschmerz an der Kastrationsstelle reagierten die chirurgisch kastrierten bei keiner der wöchentlichen Kontrollen, die "Burdizzo"-Gruppe bis 2 Wochen, die "Elastrator^{R}"-Gruppe zeigte durchwegs Schmerz und Schwellung bis 6 Wochen nach der Kastration. Die Gewichtszunahmen waren signifikant höher bei der Kontrollgruppe, einheitlich bei den Kastraten. Eine Ausnahme machte die "Elastrator^{R}"-Gruppe in der

vierten Woche, in der der Zuwachs deutlich geringer war, was die Autoren auf die dauernde Schmerzentwicklung der ulcerierenden Ligaturstelle zurückführten.

Ebenfalls an Stierkälbern verglichen ZWEIACHER et al. (1979) "Elastrator^{R}"-Kastration mit der chirurgischen Methode. In ihren Schlussfolgerungen bevorzugen die Autoren die Kastration mit der Gummiligatur wegen der fehlenden Blutungsgefahr, des verminderten Stresses, der geringeren allgemeinen Krankheitsanfälligkeit und des höheren Tageszuwachses.

In seiner Uebersichtsarbeit zu den Vor- und Nachteilen der Kastration kommt KILEY (1976) zum Schluss, dass die Kastration vor allem bei Nutztieren in den meisten Fällen unnötig sei und wenn immer möglich darauf verzichtet werden sollte.

C. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Material und Methoden

1.1 Versuchstiere

Als Versuchstiere standen 333 männliche Lämmer im Alter von 1 bis 46 Tagen zur Verfügung. Sie gehörten, ausser einigen wenigen Kreuzungstieren, zur Rasse des weissen Alpenschafes (WAS). Die Lämmer standen in 6 Herden unterschiedlicher Grösse (28 bis 250 Muttertiere), regional verteilt auf West-, Zentral- und Ostschweiz. Alle Herden wurden während der Vegetationszeit gemischt auf Weiden gehalten und teilweise auf Alpweiden gesömmert. Die Fütterung konnte überall als ausgewogen und die allgemeine Hygiene als gut beurteilt werden. Von allen Besitzern wurde systematisch Parasitenbekämpfung betrieben. In einem Bestand, der als starrkrampfgefährdet galt, wurden die Lämmer bei der Kastration prophylaktisch mit Tetanus-Serum behandelt. Die Kastrationen wurden jeweils in den winterlichen Ablammperioden zwischen 1977 und 1980 vorgenommen.

Die Lämmer wurden in unterschiedlichem Alter (1 - 46 Tage) nach 3 verschiedenen Methoden kastriert. Die Einteilung in Altersgruppen geht aus der Tabelle 1 hervor. Unkastrierte männliche Lämmer (129) dienten als Kontrollgruppe zum Vergleich der Tageszunahmen.

Tabelle 1: Gruppeneinteilung der Versuchstiere

Alter bei Kastration (Tage)	Kastrationsmethoden		
	Burdizzo	Elastrator^R	Chirurgisch
1 - 3	23	18	-
4 - 8	22	17	14
9 - 15	16	17	11
16 - 30	8	11	11
30 - 46	17	19	-
Total	86	82	36

1.2 Kastrationsmethoden

Insgesamt wurden 204 männliche Lämmer nach folgenden Methoden kastriert:

- Elastische Ligatur um Skrotumhals

  Vorbereitung: Die Haut des Skrotumhalses wird mit Iodtinktur rundherum bestrichen.

  Technik: Anlegen eines Gummiringes (Elastrator^{R}) auf den Skrotumhals unter Einschluss beider Samenstränge mit der Spannzange Elastrator^{R}*. Kontrolle, ob beide Hoden distal der Ligatur liegen.

- Percutane Quetschung der Samenstränge

  Technik: Jeder Samenstrang wird mit einer Kastrierzange nach BURDIZZO (modifiziert mit "cord-stop") einzeln je zweimal im Abstand von ca. 1 cm gequetscht. Die Zange wird jeweils eine Minute geschlossen gehalten. Die Haut wird an den Quetschstellen mit Iodtinktur bestrichen.

- Chirurgische Kastration

  Anästhesie: Subcutane Infiltration der Skrotumspitze (ca 1/2 ml Lidocain 2%) und intratestikuläre Injektion von je 1 ml.

  Technik: Kappen der Skrotumspitze ohne Eröffnen der Tunica vaginalis. Vorfall der Hoden und stumpfes Freipräparieren des bedeckten Samenstranges. Anlegen einer zur Fixation durchgestochenen Ligatur (Catgut plain). Absetzen der Hoden und der T. vaginalis. Keine Hautnaht. Wundversorgung mit Wundpuder (Neomycinsulfat, Sulfatdimethoxin, Sulfanilamid).

1.3 Zeitaufwand für die Operation

Bei allen Kastrationen wurde der Zeitaufwand für die Operation notiert. In dieser Zeit eingeschlossen sind Vorbereitung der Hilfsmittel, Reinigung, Lagerung und Fixierung der Tiere (ohne Einfangen aus der Herde) und die Operation selber.

*) Elastrator Co.Ltd., Blenheim, Neuseeland

1.4 Verhaltensprotokoll unmittelbar nach der Kastration

Bei allen kastrierten Lämmern wurden unmittelbar nach dem Eingriff das Verhalten beobachtet und ausgewählte Verhaltensmuster protokolliert. In Vorversuchen wurde festgestellt, dass sich der durch die Kastration verursachte Schmerz in typischen Verhaltensmustern sichtbar äussert, wie dies auch CHARPENTIER (1967) feststellte. Dabei ist es entscheidend, dass die Lämmer in ihrer gewohnten Umgebung bei ihren Muttertieren belassen werden, da der "Trennungsstress" sich offenbar im Verhalten stärker äussert als der Schmerz.

Die Beobachtungszeit wurde auf 4 Stunden festgesetzt. Es wurde eine regelmässig-intermittierende Beobachtungsweise gewählt (GJESTANG, 1978). Jedes Lamm wurde alle 5 Minuten während einer Periode von mindestens 20 Sekunden beobachtet. Für das Aufsuchen des jeweils zu beobachtenden Tieres wurden 10 Sekunden veranschlagt. Bei diesem Beobachtungsmodus konnten im gleichen Stallabteil höchstens 10 frischkastrierte Lämmer protokolliert werden; meistens waren es 3 - 6. Die Tiere wurden mit Rückennummern markiert. Zur dauernden Identifizierung wurde ihnen eine Ohrmarke eingesetzt. Alle Beobachtungen wurden von der gleichen Person gemacht und protokolliert.

Die Einzelbeobachtungen wurden durch einfache Markierungen im Beobachtungsprotokoll (Abb. 1) eingetragen. Die neun Beobachtungskriterien beinhalten die folgenden Verhaltensmuster:

(1) Festliegen:	seitliches Liegen mit krampfartig gestreckten Hintergliedmassen, gestreckten Vorderbeinen, gestrecktem Hals und seitlich auf die Streue abgelegtem Kopf. Die Lämmer können, trotz Aufforderung durch Artgenossen, insbesondere dazugehörige Muttertiere, nicht aufstehen.
(2) Normalliegen:	Leicht zur Seite geneigtes Liegen auf Brust und Bauch mit dicht an den Rumpf gezogenen Hinterbeinen. Die Vorderbeine sind im Carpalgelenk abgebogen, so dass das Lamm auf ihnen ruht.
(3) Gespannter Gang:	Langsames Gehen mit kurzen Schritten und sehr steif wirkenden Hinterbeinen.
(4) Aufgezogener Rücken:	Stark nach oben gekrümmter Rücken, leicht untergestellte Hinterbeine.
(5) Apathie:	Teilnahmsloses Herumstehen ohne Reaktion auf Aktivitäten von Artgenossen.

⑥ Zittern:	Starke Vibration des ganzen Körpers oder der Gliedmassen im Liegen und teilweise auch im Stehen.
⑦ Saugen:	Saugen am Muttertier.
⑧ Fressen:	Aufnahme von Heu und Kraftfutter aus Raufe oder Krippe, meistens mit vorangehender Erkundung und spielerischer Beschäftigung mit dem Futter.
⑨ Spielverhalten:	Spielen mit oder an Partnern, Spielen mit Gegenständen (z.B. Futter), Lauf- und Kampfspiele. Auch weitere soziale Kontakte in spielerischer Form, wie Aufspringen, wurden in dieser Arbeit zum Spielverhalten gezählt; sie wurden als Anzeichen des wiederkehrenden relativen Wohlbefindens gewertet.

Das Beobachtungskriterium ⑥ konnte gleichzeitig mit ①, ②, ④ oder ⑤ beobachtet werden.

Die Verhaltensmuster ①, ③, ⑤ und ⑥ konnten zweifellos als Reaktion auf die Kastration betrachtet werden. Bei Vergleichstieren (männliche und weibliche Lämmer im gleichen Stall) konnten während allen Beobachtungszeiten nie auch nur ähnliche Verhaltensweisen beobachtet werden.

Das Auftreten der Kriterien ⑦ und ⑧ zeigte die Rückkehr der anfänglich eingeschränkten körperlichen Mobilität an. Konnte das Spielverhalten ⑨ über eine gewisse Zeit beobachtet werden, so wurde das als wieder einigermassen normalisiertes Allgemeinbefinden gewertet.

Die Auswertung der einzelnen Beobachtungsprotokolle ergab eine Zeitspanne, die als Vergleichswert dient und in dieser Arbeit als Erholungszeit bezeichnet wird. Die Erholungszeit wurde als beendet betrachtet, wenn das Beobachtungskriterium ⑨ allein oder in Kombination mit ⑦ und ⑧ über mindestens zwei Beobachtungsperioden (Intervall: 5 Minuten) auftrat. Traten im weiteren Verlauf der Beobachtungszeit erneut die Verhaltensmuster ① , ⑤ und ⑥ auf, verlängerte sich die Erholungszeit bis zum nächsten, die obigen Bedingungen erfüllenden Zeitpunkt. Für die vergleichende Auswertung wurde die absolute Zeitspanne in Minuten als Dimension verwendet.

Abbildung 1: Beobachtungsprotokoll

Ohrmarke	Rücken Nr.	Geb. Datum	Methode	½ h		1 h		2 h		3 h		4 h		Beobachtungskriterien
														1 Festliegen 2 Normalliegen 3 gespannter Gang 4 aufgezogener Rücken 5 Apathie 6 Zittern 7 Saugen 8 Fressen 9 Spielverhalten
														1 Festliegen 2 Normalliegen 3 gesannter Gang 4 aufgezogener Rücken 5 Apathie 6 Zittern 7 Saugen 8 Fressen 9 Spielverhalten
														1 Festliegen 2 Normalliegen 3 gespannter Gang 4 aufgezogener Rücken 5 Apathie 6 Zittern 7 Saugen 8 Fressen 9 Spielverhalten
														1 Festliegen 2 Normalliegen 3 gespannter Gang 4 aufgezogener Rücken 5 Apathie 6 Zittern 7 Saugen 8 =

1.5 Gewichtskontrolle und Probe auf Palpationsschmerz

Nach der Kastration wurden die Lämmer zweimal nach je 1 Woche und nochmals zweimal nach je 2 Wochen gewogen, einem kurzen Allgemeinuntersuch unterzogen, der Erfolg der Kastration kontrolliert und versucht, an der Kastrationsstelle durch Palpation eine Schmerzreaktion auszulösen, wie dies bereits FENTON et al. (1958) machten. Aus den ermittelten Gewichten wurde die Zunahme pro Tag über die ganze Kontrollzeit errechnet.

Auf den Vergleich der Tageszunahmen zwischen den einzelnen Kontrollen musste verzichtet werden, da die Fütterungs- und Haltungsbedingungen nicht standardisiert werden konnten.

D. ERGEBNISSE

1. Operationszeit

Einen Ueberblick über alle gemessenen Zeiten gibt Abbildung 2 und Tabelle 2.

Die Werte nach den drei verschiedenen Kastrationsmethoden geordnet unterscheiden sich signifikant ($p < 0{,}05$). Nur wenige Einzelwerte der Methoden Elastrator^R und Burdizzo überschneiden sich.

Abbildung 2: Operationszeit nach Methoden ($\bar{x} \pm t_{.05;n-1} \cdot s_{\bar{x}}$)

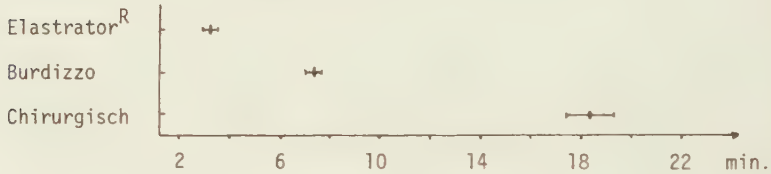
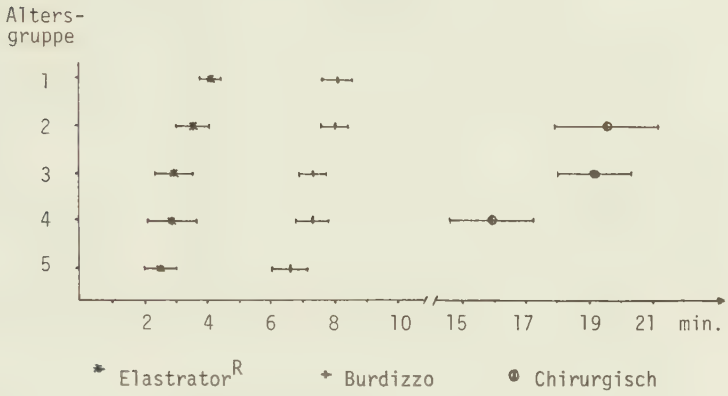


Tabelle 2: Operationszeit nach Methoden (Minuten)

	Elastrator^R	Burdizzo	Chirurgisch
n	82	86	36
$\bar{x}$	3.223	7.404	18.306
s	1.155	1.080	2.788
$s_{\bar{x}}$	0.128	0.116	0.465
maximum	5.000	9.750	23.500
minimum	0.500	5.000	13.000

Vergleicht man die Operationszeit der 5 Altersgruppen (Einteilung siehe Tabelle 1) miteinander, lässt sich eine Tendenz zu kleinerem Zeitaufwand bei zunehmendem Kastrationsalter erkennen (Abb. 3). Die Varianzanalyse ergab keine gesichterten Unterschiede.

Abbildung 3: Operationszeit nach Altersgruppen und Methoden
($\bar{x} \pm t_{.05;n-1} \cdot s_{\bar{x}}$)



2. Erholungszeit

Die Mittelwerte der Erholungszeiten aller kastrierter Lämmer nach Methoden geordnet ergeben ein nahezu einheitliches Bild (Abb. 4, Tab. 3). Die Unterschiede sind statistisch nicht signifikant.

Abbildung 4: Erholungszeit nach Methoden
($\bar{x} \pm t_{.05;n-1} \cdot s_{\bar{x}}$)

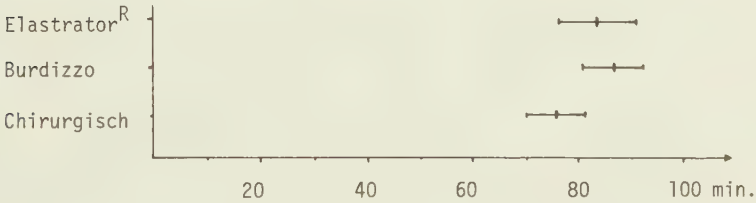


Tabelle 3: Erholungszeit nach Methoden (Minuten)

	Elastrator^R	Burdizzo	Chirurgisch
n	82	86	36
$\bar{x}$	84.146	86.570	75.694
s	34.550	27.773	15.173
$s_{\bar{x}}$	3.815	2.995	2.529
maximum	155.000	160.000	110.000
minimum	20.000	40.000	50.000

Die Werte für die Erholungszeiten innerhalb der verschiedenen Kastrationsmethoden nach den 5 Altersgruppen geordnet, ergibt gesicherte ($p < 0{,}05$) Unterschiede zwischen den einzelnen Altersgruppen (Abb. 5, Tab. 4 - 6). Es besteht offensichtliche Abhängigkeit der Erholungszeit vom Kastrationsalter.

Abbildung 5: Erholungszeit nach Altersgruppen und Methode ($\bar{x} \pm t_{.05;n-1} \cdot s_{\bar{x}}$)

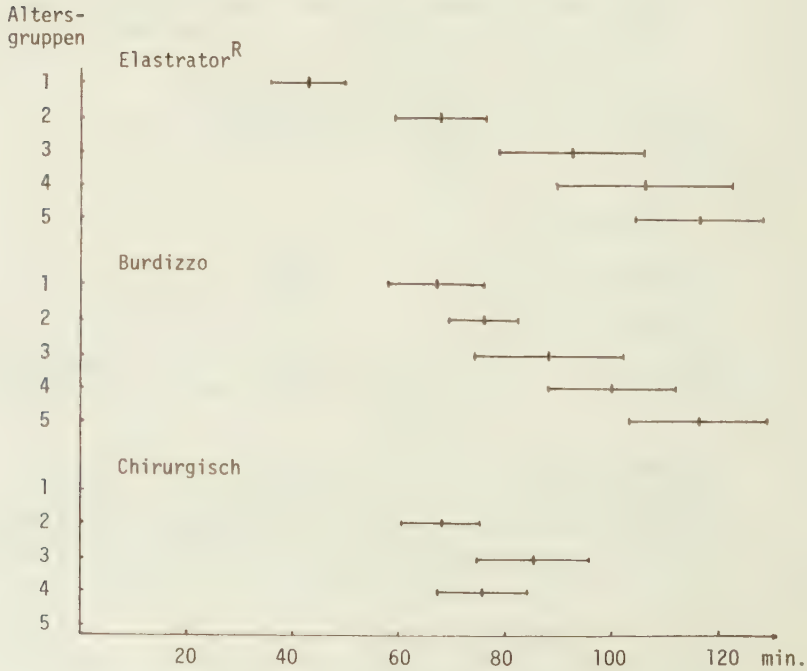


Tabelle 4: Erholungszeit nach Altersgruppen (Minuten)
Methode: Elastrator[R]

	Altersgruppen				
	1	2	3	4	5
n	18	17	17	11	19
$\bar{x}$	43.056	68.824	92.647	106.818	116.053
s	14.052	16.539	25.441	24.624	25.743
$s_{\bar{x}}$	3.312	4.011	6.170	7.425	5.906
maximum	70.000	105.000	135.000	135.000	155.000
minimum	20.000	50.000	55.000	55.000	75.000

Tabelle 5: Erholungszeit nach Altersgruppen (Minuten)
Methode: Burdizzo

	Altersgruppen				
	1	2	3	4	5
n	23	22	16	8	17
$\bar{x}$	68.261	75.909	88.750	100.000	116.765
s	21.085	15.325	27.719	14.880	25.675
$s_{\bar{x}}$	4.396	3.267	6.930	5.261	6.227
maximum	120.000	105.000	125.000	115.000	160.000
minimum	40.000	55.000	40.000	75.000	65.000

Tabelle 6: Erholungszeit nach Altersgruppen (Minuten)
Methode: Chirurgisch

	Altersgruppen				
	1	2	3	4	5
n	-	14	11	11	-
$\bar{x}$	-	68.571	85.000	75.455	-
s	-	12.924	16.432	12.340	-
$s_{\bar{x}}$	-	3.454	4.954	3.721	-
maximum	-	95.000	110.000	100.000	-
minimum	-	50.000	60.000	60.000	-

3. Tageszuwachs

Die Tageszunahmen nach Methoden geordnet ergeben keine statistisch nachweisbaren Unterschiede. Die Streuung der Einzelwerte ist sehr gross (Abb. 6, Tab. 7). Die unkastrierten Kontrolltiere erreichten einen Tageszuwachs, der signifikant über dem der kastrierten Lämmer lag ($p < 0{,}05$).

Abbildung 6: Tageszuwachs nach Methoden, incl. Kontrolltiere ($\bar{x} \pm t_{.05;n-1} \cdot s_{\bar{x}}$)

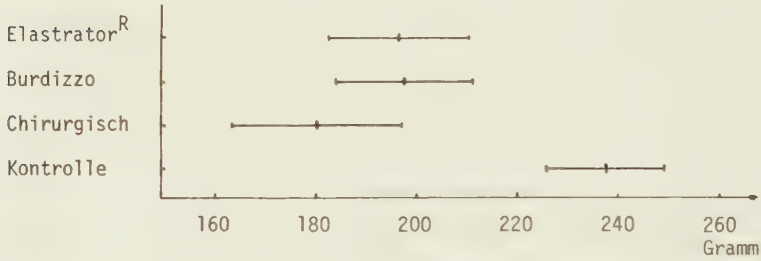


Tabelle 7: Tageszuwachs nach Methoden, incl. Kontrolltiere (Gramm)

	Elastrator^R	Burdizzo	Chirurgisch	Kontrolle
n	82	86	36	129
$\bar{x}$	196.610	197.512	180.444	238.860
s	63.703	63.010	50.499	65.780
$s_{\bar{x}}$	7.035	6.795	8.416	5.792
maximum	348.000	374.000	273.000	376.000
minimum	29.000	67.000	102.000	111.000

Die Tageszunahmen der einzelnen Altersgruppen innerhalb der verschiedenen Kastrationsmethoden variieren nicht nachweisbar voneinander (Abb. 7, Tab. 8 -10):

Abbildung 7: Tageszuwachs nach Altersgruppe und Methode ($\bar{x} \pm t_{.05;n-1} \cdot s_{\bar{x}}$)

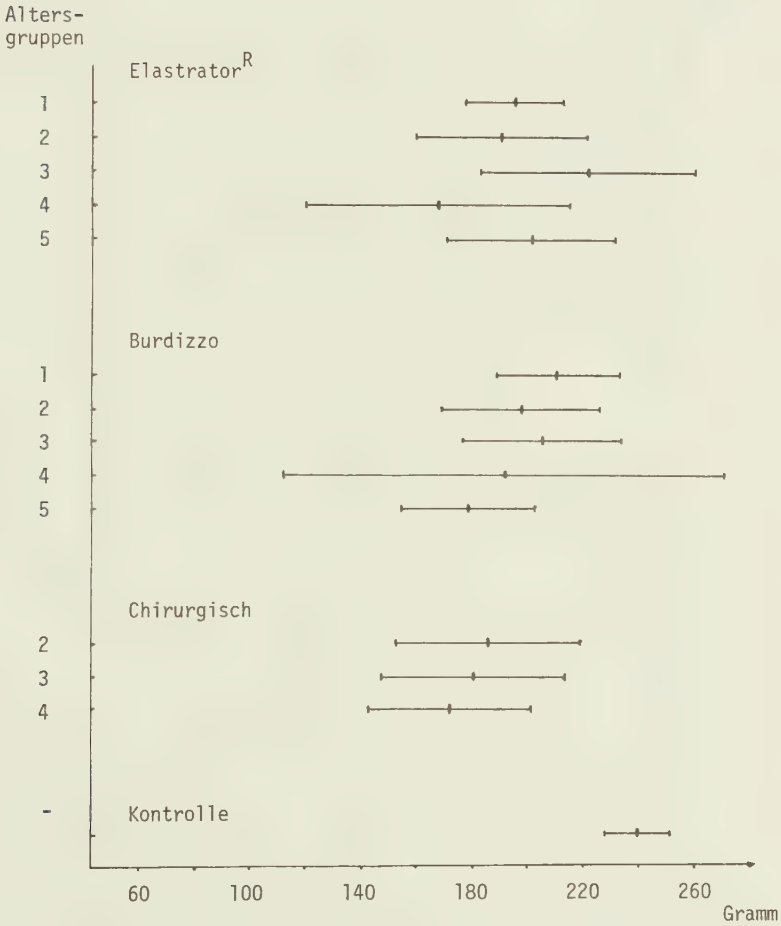


Tabelle 8: Tageszuwachs nach Altersgruppen (Gramm)
Methode: Elastrator[R]

	Altersgruppen				
	1	2	3	4	5
n	18	17	17	11	19
$\bar{x}$	193.556	190.706	221.059	166.909	200.105
s	34.682	63.104	77.302	74.589	63.438
$s_{\bar{x}}$	8.175	15.305	18.749	22.489	14.554
maximum	309.000	286.000	348.000	273.000	304.000
minimum	129.000	29.000	45.000	42.000	70.000

Tabelle 9: Tageszuwachs nach Altersgruppen (Gramm)
Methode: Burdizzo

	Altersgruppen				
	1	2	3	4	5
n	23	22	16	8	17
$\bar{x}$	210.652	198.091	205.563	183.000	178.235
s	52.385	64.821	69.985	98.940	45.998
$s_{\bar{x}}$	10.923	13.820	17.496	34.981	11.156
maximum	327.000	365.000	374.000	331.000	255.000
minimum	136.000	108.000	85.000	67.000	83.000

Tabelle 10: Tageszunahmen nach Altersgruppen (Gramm)
Methode: Chirurgisch

	Altersgruppen				
	1	2	3	4	5
n	-	14	11	11	-
$\bar{x}$	-	187.000	180.545	172.000	-
s	-	57.914	49.933	43.970	-
$s_{\bar{x}}$	-	15.478	15.055	13.258	-
maximum	-	273.000	245.000	215.000	-
minimum	-	111.000	102.000	105.000	-

(Werte für Kontrolltiere siehe Tab. 7)

4. Klinischer Untersuch, Palpationsschmerz

Bei zwei Lämmern wurde bei der Kontrolle Weissmuskelkrankheit festgestellt und erfolgreich behandelt. Alle anderen Tiere zeigten anlässlich der Kontrolle keine Störungen des Allgemeinbefindens. Es traten keine Fälle von Tetanus auf.

Neun Versuchstiere starben während der Kontrollperiode. Todesursachen waren in 5 Fällen Weissmuskelkrankheit, in einem Fall Milchmangel des Muttertieres, zweimal strangulierten sich Lämmer an Abschrankungen und eines musste wegen einer Femurfraktur euthanisiert werden.

Der Kastrationserfolg war bei den Methoden Chirurgisch und Elastrator^{R} hundertprozentig. Bei drei im Alter von einem Tag mit der Burdizzozange kastrierten Lämmern entwickelte sich je ein Hoden normal. Auf die einzelnen gequetschten Samenstränge bezogen, ergab dies eine Misserfolgsrate von 1,56%, oder auf alle Versuchstiere bezogen, 1,8%.

Wie die kastrierten Lämmer auf die "Schmerzproben" reagierten, ist aus Tabelle 11 ersichtlich.

Tabelle 11: Positive Schmerzproben auf Palpation an Kastrationsstelle

Tage nach Kastration	Elastrator^{R} (n=82)		Burdizzo (n=86)		Chirurgisch (n=36)	
7	63	76,8 %	69	80,2 %	35	97,2 %
14	29	35,4 %	45	52,3 %	31	86,1 %
28	8	9,8 %	11	12,8 %	6	16,7 %
42	1*	1,2 %	0	0	1°	2,8 %

*) Scrotum noch nicht abgefallen

^{o}) stark infizierte, behandelte Wunde

Bei einem chirurgisch kastrierten Lamm wurde Primärheilung der Wunde beobachtet. Die anderen hatten teilweise starke, schmerzhafte Schwellungen.

E. DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Operationszeit

Die Ergebnisse der Zeitmessungen bei den einzelnen Kastrationen zeigen wie erwartet den stark unterschiedlichen Zeitaufwand für diesen Eingriff bei gleichbleibender Zielsetzung. Dieser Umstand wirkt sich natürlich auf die Kosten nicht unwesentlich aus.

Dass bei sehr jungen Tieren etwas mehr Zeit bei allen drei Methoden aufgewendet werden muss, erklärt sich dadurch, dass die Hoden teilweise noch aus der Bauchhöhle herausmassiert werden müssen. Alle drei Methoden sind bei Lämmern über 15 Tagen Alter und über 6 kg Gewicht einfacher und rascher auszuführen als bei jüngeren und leichteren.

Für den Tierarzt, der zur Kastration von Lämmern beigezogen wird, ist es aber entscheidend für seinen gesamten Zeitaufwand, wie schnell die Tiere aus dem Stall oder Gehege gefangen und fixiert werden können. Denn für ihn zählt nicht so sehr die für den einzelnen Eingriff aufgewendete Zeit, die er selber beeinflussen kann, sondern die Dauer seines Aufenthaltes an einem Einsatzort.

2. Erholungszeit

Die Mittelwerte der Erholungszeiten nach Methoden weichen nur sehr wenig von einander ab ($\bar{x}$: 84.146, 86.570 und 75.694; Tab. 3). Die Einzelwerte weisen eine starke Streuung auf, was verdeutlicht, wie unterschiedlich die einzelnen Lämmer unmittelbar auf die Kastration reagieren. Die meisten der nach den Methoden Elastrator^{R} und Burdizzo kastrierten Lämmer kamen kurz nach dem Eingriff zum Festliegen. Die Zeit des Festliegens kann als Phase der intensivsten Schmerzempfindung betrachtet werden, was aus zwei bei Vorversuchen gemachten Beobachtungen hervorgeht: Bei kurz nach Anlegen der elastischen Ligatur festliegenden Lämmern wurde diese wieder entfernt und die Tiere zeigten kurz darauf wieder ein ungestörtes Allgemeinbefinden. Daneben wurden bei einigen Lämmern die elastische Ligatur um den leeren

Hodensack gelegt, wie dies RAY und BELLING (1967) bei Lämmern (short-scrotum lamb) und LEUCH (1979) bei Stierkälbern beschrieben haben. Keines der so behandelten Tiere kam zum Festliegen.

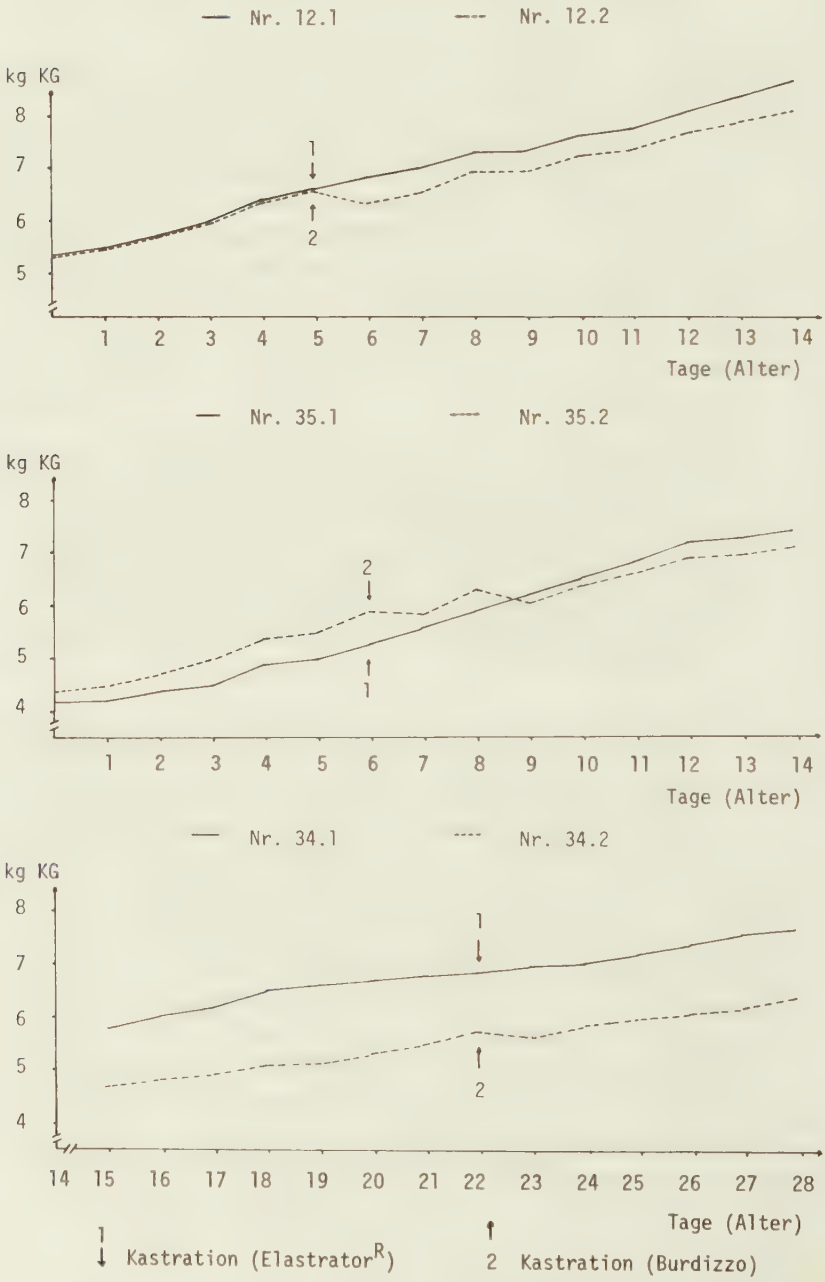
Bei den nach Altersgruppen geordneten Werten für die Erholungszeit fällt die Abhängigkeit vom Alter der kastrierten Lämmer auf. Ueber die Ursachen lassen sich nur Mutmassungen anstellen. So wird bei frischgeborenen Tieren mit der Ligatur oder mit der Zange weniger Gewebe komprimiert bzw. gequetscht als bei älteren. Man kann annehmen, dass bei sehr jungen Lämmern die Dauer der extremen Schmerzempfindung kürzer und vielleicht auch die Intensität des Schmerzes geringer ist als bei älteren.

3. Tageszuwachs

Wie erwartet, erreichten die unkastrierten Kontrolltiere bessere tägliche Gewichtszunahmen als die kastrierten. Dies bestätigt die Resultate verschiedener Autoren (siehe Seite 12). Aus der Aufteilung in die verschiedenen Altersgruppen lässt sich keine weitere Aussage ableiten. Zudem konnte die Fütterung der beteiligten Herden nicht standardisiert werden, da sie auf sechs verschiedenen Betrieben stationiert waren.

Bei wenigen eigenen Lämmern konnte in Vorversuchen die Gewichtsentwicklung täglich verfolgt werden. Als Beispiele sind die Wachstumskurven von zwei nach verschiedenen Methoden kastrierten Zwillingspaaren dargestellt (Abb. 9). Es fällt auf, dass einheitlich am Tag nach der Kastration bei Nr. 2 (Kastration mit Burdizzo-Zange) die Kurve einen Knick nach unten aufweist. Sicher ist bei diesen Lämmern das relative Wohlbefinden über einige Zeit so stark gestört, dass sie wenig oder keine Nahrung aufnehmen.

Abbildung 9: Beispiele von Wachstumskurven dreier Zwillingspaare kastrierter männlicher Lämmer



4. Proben auf Palpationsschmerz

Bei der Beurteilung der Resultate dieser Schmerzproben muss beachtet werden, dass sie aufgrund subjektiven Abschätzens der Reaktion der Lämmer auf eine Kompression der Ligatur- oder Quetschstelle bzw. der Operationswunde entstanden sind. Sie sind aber immer von der selben Person gemacht worden, was doch einen groben Vergleich zulässt. Die Mehrheit der offen gelassenen Wunden der blutig kastrierten Tiere war länger schmerzempfindlich als die Quetsch- oder die Ligaturstelle der übrigen.

5. Schlussfolgerungen

Anhand der studierten Literatur und der Untersuchungen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Wenn es die Haltungsform erlaubt, sollte auf die Kastration auch der nicht zur Aufzucht bestimmten männlichen Lämmer verzichtet werden.

- Wenn auf die Kastration nicht verzichtet werden kann oder will, soll der Eingriff für das Lamm einigermassen erträglich sein und dem Tierbesitzer wenig Aufwand verursachen. Diesen Anforderungen am nächsten kommt die Kastration in den ersten drei Lebenstagen mit der elastischen Ligatur (Elastrator^{R}) oder mit der Zange nach Burdizzo.

- Lämmer im Alter von über zwei Wochen sollten unbedingt unter lokaler Anästhesie und nicht mit elastischer Ligatur kastriert werden.

- Die beiden unblutigen Methoden (Elastrator^{R} und Burdizzo) können an unter zwei Wochen alten Lämmern von Tierhaltern mit ensprechenden Kenntnissen selber angewandt werden.

G. ZUSAMMENFASSUNG

Bei 204 nach drei verschiedenen Methoden kastrierten männlichen Lämmern wurde der Zeitaufwand für die Operation, die Reaktion der Tiere unmittelbar auf die Kastration und deren weitere Entwicklung untersucht und verglichen. Die Kastrationsmethoden waren: Elastische Ligatur (Elastrator^R), Samenstrangquetschung mit Zange nach Burdizzo und chirurgischer Eingriff (bedeckte Kastration mit Ligatur unter Lokalanästhesie).

Der durchschnittliche Zeitaufwand war zunehmend in der Reihenfolge: Elastrator^R, Burdizzo, Chirurgisch.

Nach der Kastration wurden während vier Stunden ausgewählte Verhaltensmuster protokolliert und daraus ein als Erholungszeit bezeichneter, vergleichbarer Wert ermittelt. Zwischen den einzelnen Methoden konnten keine Unterschiede nachgewiesen werden. Die Erholungszeit ist statistisch signifikant unterschiedlich bei in verschiedenen Altersstufen kastrierten Lämmern. Jüngere Tiere erholen sich rascher als ältere.

Die durchschnittlichen Tageszunahmen ergaben nur zwischen unkastrierten und kastrierten männlichen Lämmern gesicherte Unterschiede. Die einzelnen Methoden bewirkten keine unterschiedlichen Tageszunahmen.

Mit einer Schmerzprobe wurde der Verlauf der Heilung der durch die Kastration gesetzten Läsionen beurteilt. Am wenigsten positive Proben fand man bei den mit elastischer Ligatur kastrierten Lämmern.

H. LITERATURVERZEICHNIS

Ableitner, A. (1879)
Die Verschneidung (Castration) der Haustiere
Verlag M. Heinsius, Bremen

Aristoteles (um 380 v.Chr.)
Historia animalium
Liber IX, Cap. 50

Behrens, H. (1962)
Lehrbuch der Schafkrankheiten
1. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Behrens, H. (1979)
Lehrbuch der Schafkrankheiten
2. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Bendel, K. (1919)
Ueber die Stierkastration mit besonderer Berücksichtigung der Methode der perkutanen Quetschung der Samenstränge
Münchn. Tierärztl. Wschr. 70, 720 - 956

Berge, E. und Westhues, M. (1969)
Tierärztliche Operationslehre
29. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Bradford, G.E. and Spurlock, G.M. (1964)
Effects of castrating lambs on growth and body composition
Anim. Prod. 6, 291 - 299

Burdizzo, - (1910)
La castratione dei bovini e degli ovini colla brevettata tenaglia
Torino

Campbell, Q.P. and Bosman, S.W. (1964)
The effect of time and method of castrating and docking on growth and carcass quality of Dorper lambs
Proc. S.Afr. Soc. Anim. Prod. 3, 136 - 138

Carpentier, J. (1967)
Analysis and measurement of pain in animals. A new conception of pain. In: Pain. Eds Soulairac, A., Chan, J. and Carpentier, J.
Academic Press, London and New York

Delaunay, J. (1930)
L'élément douleur en médecine vétérinaire
Thèse, Paris

Dimitrov, D. und Nejtschev, O. (1964)
Der Einfluss verschiedener Kastrationsmethoden auf die Wolleistung männlicher Lämmer
Wiss. Arbeiten Tierärztl. Hochschule Pavlov
Band XII, 367 - 371

Erler, - (1869)
Eine Castrationsmethode der Schafböcke
Wschr. Tierheilk. und Viehzucht 13, 308 - 309

Ertl, - (1923)
Geschichtliches zur Kastration
Tierärztl. Rundsch. 29, 101 - 103

Evers, - (1913)
Blutlose Kastration mit den Zangen von Even und Burdizzo
Berl. Tierärztl. Wschr. 29, 594

Fenton, B.K., Elliot, J. and Campbell, R.C. (1958)
The effects of different castrating methods on the growth and well-being of calves
Vet. Rec. 70, 101 - 103

Flütsch, P. (1952)
Die Kastration des Stierkalbes unter spezieller Berücksichtigung der Schmerzbetäubung und der Unterbindungsmethode
Vet. Diss. Zürich

Forster, L. (1867)
Compendium der Operationslehre für Thierärzte
Verlag W. Braumüller, Wien

Fröhner, R. (1936)
Aelteste Belege der Kastration von Haustieren
Veterinärhist. Mitt. 16, 37

Gjestang, K.E. (1978)
Methods for behaviour studies in confinement
Acta Agric. Scand. 28, 324 - 335

Günther, K. (1895)
Zur Castration männlicher Wiederkäuer mittelst elastischer Ligatur
Berl. Tierärztl. Wschr. 3, 47 - 48

Gurlt, E. (1898)
Geschichte der Chirurgie
I Band, Verlag Hirschwald, Berlin

Haensel, G. (1908)
Beiträge zur Geschichte der Kastration unserer Haustiere im Altertum
Vet. Diss. Dresden

Kemp, J., Crouse, J.D., Deweese, W. and Moody, W.G. (1970)
Effect of slaughter weight and castration on carcass charactristics of lambs
J. Anim. Sci. 30, 348 - 354

Kiley, M. (1976)
A review of the advantages and disadvantages of castrating farm livestock with particular reference of behavioural effects
Br. Vet. J. 132, 323 - 331

Koch, A. (1885)
Encyklopädie der gesamten Thierheilkunde
Band 2, Verlag Perles, Wien

Koch, W. (1921)
Ueber die russisch-rumänische Kastratensekte der Skopzen
Verlag G. Fischer, Jena

Leuch, F. (1979)
Vergleichende Untersuchungen über die Auswirkung von künstlichem Kryptorchismus auf Mastleistung und endokrine Hodenfunktion bei Jungstieren
Vet. Diss. Zürich

Lienhard, H. (1915)
Ueber die praktische Verwendung der Kastrationszange nach Burdizzo und deren Modifikation
Schweiz. Arch. Tierheilk. 57, 271 - 273

Petri, B. (1825)
Das Ganze der Schafzucht
2. Aufl., Verlag Schaumburg, Wien

Ray, E. and Belling jr., Th. (1967)
The effects of shortening the scrotum on growth rate in lambs
Growth 31, 39 - 42

Schebitz, H. und Brass, W. (1975)
Allgemeine Chirurgie für Tierärzte und Studierende
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Scherger, C. (1803)
Operationslehre für Thierärzte
Verlag Bureau für Literatur, Fürth

Schopper, A. (1920)
Massentierqualen in der Landwirtschaft mit besonderer Berücksichtigung der Kastration durch Laienkastrierer
Wien. Tierärztl. Wschr. 16, 623 - 628

Schulte zu Sundern, L. (1976)
Eine Literaturstudie über die Kastration bei unseren männlichen Haussäugetieren
Vet. Diss. Hannover

Terpel, - (1922)
Unblutige Kastration von Bullen, Schaf- und Ziegenböcken mit der Burdizzozange
Berl. Tierärztl. Wschr. 38, 121 - 123

Toepper, P. und Perkuhn, F. (1928)
Die Kastration der männlichen Haustiere
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Vegetius (5.Jh.v.Chr.)
Artis veterinariae sive mulomedicine
Liber II, Cap. 54

Wilcox, J.C. (1968)
Effect of time and method of castration on performance of fat lambs
Expl. Husb. 17, 52 - 58

Wilson, L.L., Ziegler, J.H., Rugh, M.C., Watkins, J.L., Meritt, T.L., Simpson, M.J. and Kreuzberger, F.L. (1970)
Comparison of live, slaughter and carcass charactristics of rams, induced cryptorchids and wethers
J. Anim. Sci. 31, 455 - 358

Zweiacher, E.R. (1979)
Effects of method and time of castration of feeder calves
J. Anim. Sci. 49, 5 - 9

Anonyme Schriften

Bibel, Altes Testament
3. Buch Moses Kap. 22, Vers 24
5. Buch Moses Kap. 23, Vers 1
Bibel, Neues Testament
Matthäus Kap. 19, Vers 12
1. Corinther Kap. 7, Vers 8 - 9

Meyers Enzyklopädisches Lexikon (1975)
Band 13, 524
Bibliographisches Institut, Mannheim, Wien, Zürich

Tierschutzgesetz der Bundesrepublik Deutschland
vom 24. Juli 1972
Bundesgesetzblatt 1972, 1277

Kanton Zürich (1971)
Gesetz über den Tierschutz vom 30. November 1969
Verlag KDMZ, Zürich
Kanton Zürich (1971)
Verordnung zum Gesetz über den Tierschutz vom
30. November 1969 (Kantonale Tierschutzverordnung)
vom 1. März 1971
Verlag KDMZ, Zürich

Dank

Mein verbindlicher Dank gilt allen, die mich durch ihre Mitarbeit unterstützt haben, insbesondere:

- Herrn Prof.Dr. A. Müller für die Anregung dieser Arbeit, die Erschliessung von Finanzquellen und das Referat.
- Herrn Prof. Dr. M. Berchtold für die Uebernahme des Korreferates.
- Dem Zentralsekretariat des Schweizer Tierschutzes für die Anregung und die gewährte finanzielle Unterstützung.
- Herrn Dr. E. Eggenberger für die Beratung und Mithilfe in statistischen Belangen.
- Den Schafhaltern und ihren Angestellten für die Duldung der Versuche in ihren Beständen und die aktive Mitarbeit.
- Frau U. Sigrist für die sorgfältige Reinschrift des Manuskriptes.

Lebenslauf

Am 17. September 1942 wurde ich als fünftes der sechs Kinder von Ida und August Sigrist-Hänseler geboren. In unserer Bauernfamilie verbrachte ich meine Jugendzeit und besuchte die Primar- und Sekundarschule meines Heimatortes Rafz ZH. Nach praktischer und theoretischer Ausbildung und Tätigkeit in der Landwirtschaft war ich von 1965 bis 1971 hauptberuflich und bis 1973 teilweise Mitarbeiter der Deutschschweizerischen Landwirtschaftlichen Betriebsberatungszentrale (LBL) in Küsnacht. Daneben und nachher besuchte ich die Kantonale Maturitätsschule für Erwachsene in Zürich, wo ich im Herbst 1973 die eidg. Matura Typ B bestand. Anschliessend Studium der Veterinärmedizin an der Universität Zürich. Staatsexamen 1978. Bis Frühjahr 1979 vertrat ich verschiedene Praktiker und arbeitete dazwischen an der Dissertation. 1979 bis 1981 war ich Assistent an der Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe mit Ambulatorium der Universität Zürich.

Seit 1969 bin ich mit Ursula Lamprecht verheiratet; sie ermöglichte mit ihrer ununterbrochenen Berufstätigkeit mein Studium. Wir haben einen Sohn, der im Januar 1981 geboren ist.